

**Toner for developing electrostatic image and method for forming multicolor image**

Patent Number: ☐ US5837414  
Publication date: 1998-11-17  
Inventor(s): ISHIBASHI SHOICHIRO (JP); SHIROSE MEIZO (JP); KITANI RYUJI (JP);  
NAGASE TATSUYA (JP)  
Applicant(s): KONISHIROKU PHOTO IND  
Requested Patent: ☐ JP9319134  
Application  
Number: US19970863332 19970527  
Priority Number(s): JP19960135013 19960529  
IPC Classification: G03G9/08  
EC Classification: G03G9/097B3, G03G9/08B4, G03G9/08D, G03G9/08P, G03G9/097B  
Equivalents:

---

**Abstract**

Disclosed is a toner for developing an electrostatic latent image, comprising colored particles containing a colorant and a binder resin, and fine particles, wherein said fine particles have a releasing index of 10 to 50 in terms of a turbidity.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-319134

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

G03G 9/08

15/01

15/06

15/08

識別記号

101

507

F I

G03G 9/08

15/01

15/06

15/08

J

101

507

L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平8-135013

(22) 出願日

平成8年(1996)5月29日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 木谷 龍二

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 白勢 明三

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 長瀬 達也

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

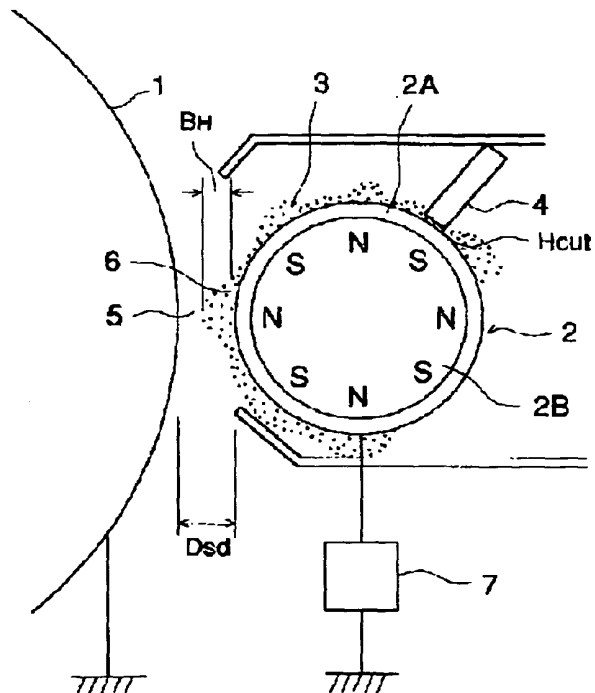
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電荷像現像用トナー及び多色画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 像形成体上の多色重ね合わせトナー像の一括転写における転写安定性を確保しながら、ブレードクリーニング方式におけるトナークリーニング不良を防止出来る静電荷像現像用トナー及び多色画像形成方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも着色剤及び結着樹脂を含む着色粒子と数平均粒子径が0.05~0.5 $\mu$ mである微粒子とからなる静電荷像現像用トナーにおいて、該トナーの濁度が10~50であることを特徴とする静電荷像現像用トナー、及び、前記トナーを用い像形成体上に非接触現像にて複数のカラートナー像を重ね合わせて形成し、複数のカラートナー像を一括して転写する工程、及び像形成体上に残留した現像剤をブレードにてクリーニングする工程を含む多色画像形成方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも着色剤及び結着樹脂を含む着色粒子と数平均粒子径が  $0.05 \sim 0.5 \mu\text{m}$  である微粒子とからなる静電荷像現像用トナーにおいて、該トナーの濁度が  $10 \sim 50$  であることを特徴とする静電荷像現像用トナー。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の静電荷像現像用トナーを含有する現像剤を複数用い、現像剤担持体上に形成された現像剤層を像形成体に対して非接触となる状態で現像領域に搬送し、交流バイアスを印加して得られる振動電界下で像形成体上の静電潜像を現像することを繰り返すことにより、前記像形成体上に色の異なる複数のカラートナー像を重ね合わせて形成し、次いで、複数のカラートナー像を一括して転写する工程、及び像形成体上に残留した現像剤をブレードにてクリーニングする工程を含むことを特徴とする多色画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ等に用いられる静電荷像現像用トナー及び多色画像形成方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、高画質、高速の画像形成装置には、殆ど電子写真画像形成方法が用いられてきた。

【0003】最近では、これらの分野でもカラー化が進展してきている。小型かつ低コストの多色画像形成装置を用いて、色ズレのない良好な多色現像を形成するための技術として、いわゆる KNC 方式のカラー画像形成方法がある。これは、一様に帯電された像形成体（通常は感光体なので、感光体と記述することがある）の表面をレーザービーム等によりスポット露光して静電潜像を形成し、像形成体の静電潜像を、カラートナーを含む二成分系の現像剤によって非接触で現像することを繰り返すことにより、前記像形成体上に色の異なる複数のカラートナー像を重ね合わせて形成し、次いで、前記複数のカラートナー像を一括して転写、定着し、一方転写後の像形成体上の転写できなかった残留トナーが次の複写工程に入るためにクリーニングされる一連の多色画像形成方法である。

【0004】しかし、上記のようにして多色画像を形成する技術においては、以下のような問題がある。

【0005】転写工程において、複数のカラートナー像を一括して転写するために、一色目に現像されたトナーと最後に現像されたトナーは像形成体に付着する時間が異なる為、像形成体とトナー間の物理的付着力に大きな差が生じることになる。これにより、一色目のトナーは最終色のトナーに比べ、著しく転写性が劣るため色調の変化を生じる。

【0006】また、転写後の像形成体上に残留したトナーを、ブレードにてクリーニングする方式においても

の物理的付着力の差があるため、数万回複写工程を続けるうちに除去しにくいトナーが像形成体上に次第に蓄積し、それ故クリーニング不良又はトナーフィルミングといった故障を起こさせる。特に、像形成体上で複数のカラートナーの重ね合わせを行う非接触現像プロセスにおいては、これらの故障が画像欠陥を招きやすい。

【0007】このような不都合な現象を改善させるために幾つかの方法が提案されている。しかし、何れもトナーの表面に存在する微粒子の存在状態を制御していないため、数平均粒子径  $0.05 \mu\text{m}$  以上の粒子を添加すると、物理的付着力低減のために遊離量が多くなる。これに基づく凝集体が核となり転写時に転写抜けが発生したり、遊離した粒子自身がクリーニングされなくなり、像形成体表面上に傷を生じたり、トナーフィルミング等のクリーニング不良を引き起こす。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、トナー表面に濁度が特定の範囲になるように特定の粒径の微粒子を存在させることで、トナー表面の微粒子の付着度を操作した静電荷像現像用トナーを提供することにある。且つ、これにより像形成体上の多色重ね合わせトナー像の、一括転写における転写安定性を確保しながら、ブレードクリーニング方式におけるトナークリーニング不良を防止出来る多色画像形成方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、以下の構成により達成できる。

【0010】(1) 少なくとも着色剤及び結着樹脂を含む着色粒子と数平均粒子径が  $0.05 \sim 0.5 \mu\text{m}$  である微粒子とからなる静電荷像現像用トナーにおいて、該トナーの濁度が  $10 \sim 50$  であることを特徴とする静電荷像現像用トナー。

【0011】(2) (1) に記載の静電荷像現像用トナーを含有する現像剤を複数用い、現像剤担持体上に形成された現像剤層を像形成体に対して非接触となる状態で現像領域に搬送し、交流バイアスを印加して得られる振動電界下で像形成体上の静電潜像を現像することを繰り返すことにより、前記像形成体上に色の異なる複数のカラートナー像を重ね合わせて形成し、次いで、複数のカラートナー像を一括して転写する工程、及び像形成体上に残留した現像剤をブレードにてクリーニングする工程を含むことを特徴とする多色画像形成方法。

## 【0012】本発明を更に説明する。

【0013】＜微粒子＞数平均粒子径の測定方法については、透過型電子顕微鏡観察によって観察し、画像解析によって測定されたものを用いて表示した。

【0014】微粒子の組成としては特に限定されず、任意の微粒子を用いることが出来る。

【0015】例えば、無機微粒子を構成する材料として

は、各種無機酸化物、窒化物、ホウ化物等が好適に使用される。例えば、シリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、チタン酸バリウム、チタン酸アルミニウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸マグネシウム、酸化亜鉛、酸化クロム、酸化セリウム、酸化アンチモン、酸化タングステン、酸化スズ、酸化テルル、酸化マンガン、酸化ホウ素、炭化ケイ素、炭化ホウ素、炭化チタン、窒化ケイ素、窒化チタン、窒化ホウ素等が挙げられる。

【 0 0 1 6 】 更に、上記無機微粒子に疎水化処理をおこなったものでもよい。疎水化処理を行う場合には、各種チタンカップリング剤、シランカップリング剤等のいわゆるカップリング剤によって疎水化処理することが好ましく、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム等の高級脂肪酸金属塩によって疎水化処理したものも好ましく使用される。

【 0 0 1 7 】 また、樹脂微粒子を用いる場合も、特にその組成が限定されるものではない。一般的にはビニル系の有機微粒子やメラミン・ホルムアルデヒド縮合物、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリウレタン等の微粒子が好ましい。この理由としては乳化重合法や懸濁重合法等の製造方法によって容易に製造することが可能であるからである。

【 0 0 1 8 】 微粒子の数平均粒子径は、 $0.05 \sim 0.5 \mu\text{m}$ である。

【 0 0 1 9 】 粒径が $0.05 \mu\text{m}$ より小さい場合は、トナー感光体間の物理的付着力が軽減されない為に転写性が落ち、結果的に画像濃度の低下を招く。

【 0 0 2 0 】 粒径が $0.5 \mu\text{m}$ より大きい場合は、一旦付着した微粒子が現像器内の攪拌等のストレスにより容易に離脱し遊離するため、遊離量が現像器内で蓄積されるため、現像器内で再凝集し、転写時に核となり、転写抜けを生じる。また、遊離した成分が感光体表面に多く付着するため、フィルミングが発生しやすくなる。

【 0 0 2 1 】 <濁度>測定方法としては、トナー $5.0 \text{ g}$ を界面活性剤 $1 \text{ ml}$ の入った水溶液 $50 \text{ ml}$ に分散させ、遠心分離器（ $2000 \text{ rpm} : 10 \text{ 分間}$ ）を用いて分離する。トナー成分は沈殿するため、遊離成分である上澄み液を採取する。

【 0 0 2 2 】 これを日本電色（株）製COH-300Aを用いて、入射光に対する全透過成分の内の拡散成分の割合を算出しHAZE値と定義し濁度とした。

【 0 0 2 3 】 濁度；HAZE値＝拡散成分／全透過成分  
HAZE値が10より小さい場合は微粒子の付着状態が強固なために、トナーの流動性が悪くなり、クリーニング時のトナーの転がり性が悪化し、クリーニング力の低下を招く。

【 0 0 2 4 】 HAZE値が50より大きい場合は微粒子の遊離成分が多いために、遊離した微粒子が現像器内で再凝集し、転写時に核となり、転写抜けを生じる。また、遊離した成分が感光体表面に多く付着するため、フ

ィルミングが発生しやすくなる。

【 0 0 2 5 】 添加量は、着色粒子の $0.05 \sim 5.0$ 重量部（以後、特に断らない限り「部」とは、「重量部」を示す）が好ましく、特に $1.0 \sim 4.0$ 部が好ましい。

【 0 0 2 6 】  $0.05$ 部より少ないと物理的付着力の低減効果が得られないために転写性の低下を招きやすい。 $5.0$ 部より多いとトナー表面に過剰の微粒子が存在するために、現像器内の攪拌等のストレスにより容易に離脱し遊離傾向がある。そのため、遊離したものが現像器内で蓄積され、現像器内で再凝集し核となり、これが現像トナー像に混入すると転写時に転写抜けを生じやすい。また、遊離した成分が感光体表面に多く付着するため、トナーフィルミングが発生しやすくなる。

【 0 0 2 7 】 微粒子の着色粒子への付着状態を制御する方法としては限定されず、一般的に用いられている微粒子の外添装置、トナー表面に固定又は固着する装置のすべてを用いることができる。

【 0 0 2 8 】 固定化の具体的な装置としてはヘンシェルミキサー、レーディゲミキサー、TURBO SPHEREミキサー等を使用することができる。中でもヘンシェルミキサーは、外添剤の混合処理と固定処理を同一の装置で行えること、また攪拌混合の容易性や外部からの加熱の容易性などの観点で好適に使用することができる。

【 0 0 2 9 】 上記固定処理時の混合方法としては、攪拌羽根の先端の周速が $5 \sim 50 \text{ m/s}$ で処理されることが望ましい。好ましくは $10 \sim 40 \text{ m/s}$ で処理されることが望ましい。また、予備混合を行い樹脂粒子表面に外添剤を均一に付着させることが好ましく、温度の制御方法としては、外部より温水等を用いて必要な温度に調整することが好ましい。

【 0 0 3 0 】 温度の測定方法は、トナーが攪拌混合されている状態でトナーが流動している部位の温度を測定するものである。また、固定処理後に冷水を流通させ、冷却、解砕工程を行うことが好ましい。

【 0 0 3 1 】 制御する方法としては、微粒子の遊離に対して、 $T_g - 20 \leq (\text{攪拌混合温度}) \leq T_g + 20$ の条件で着色粒子と微粒子を攪拌混合し、機械的衝撃力を付与しながら、任意の時間の調整によって、着色粒子表面に外添剤を均一に付着制御することができる。

【 0 0 3 2 】 ここで言う $T_g$ とはトナー又は結着樹脂のガラス転移温度を指す。ガラス転移温度は、DSC7示差走査カロリメーター（パーキンエルマー社製）を用いて測定した。測定方法は、 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ で $0^\circ\text{C}$ から $200^\circ\text{C}$ へ昇温し、ついで、 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ で $200^\circ\text{C}$ から $0^\circ\text{C}$ へ冷却して前履歴を消した後、 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ で $0^\circ\text{C}$ から $200^\circ\text{C}$ へ昇温し、セカンドヒートの吸熱ピーク温度を求め、 $T_g$ とした。吸熱ピークが複数有る場合は、主吸熱ピークの温度を $T_g$ とした。

【0033】トナー又は結着樹脂Tgとしては40～70℃が好ましく使用される。40℃より小さいとトナーの保存性が悪く、凝集してしまう。70℃より大きいと定着性、生産性の観点から好ましくない。

【0034】流動性付与の観点から、微粒子の付着制御後に更に微粒子を外添してもよいが、前記、トナーとしての濁度が本発明の範囲内に入ることが必要である。

【0035】＜ブレードにてクリーニングする工程＞感光体に圧接配置されたブレード状のクリーニング部材を備えた装置を用いて、転写されず感光体上に残留したトナーをクリーニングする。クリーニング部材の感光体に対する圧接力は、クリーニング性を向上させる観点から5～50g/cmが好ましい。なおクリーニング工程の前段階においては、クリーニングを容易にするために感光体表面を除電する除電工程を付加する事が好ましい。この除電工程は、例えば交流コロナ放電を生じさせる除電器により行われる。

【0036】本発明に係る技術内容を具体的に説明する。

#### 【0037】①トナーの構成及び製造方法

本発明のトナーは少なくとも樹脂と着色剤を含有するものであり、必要に応じて定着性改良剤である離型剤や荷電制御剤等を含有することもできる。更に、いわゆる樹脂と着色剤から構成される着色粒子に対して無機微粒子や有機微粒子等で構成される外添剤を添加したものであってもよい。

【0038】本発明のトナーの製造に使用される単量体としては、具体的にはスチレン、*o*-メチルスチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、*p*-クロロスチレン、3,4-ジクロロスチレン、*p*-フェニルスチレン、*p*-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、*p*-*t*-ブチルスチレン、*p*-*n*-ヘキシルスチレン、*p*-*n*-オクチルスチレン、*p*-*n*-ノニルスチレン、*p*-*n*-デシルスチレン、*p*-*n*-ドデシルスチレンの様なスチレン或いはスチレン誘導体、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸*n*-ブチル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸*n*-オクチル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアシル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル等のメタクリル酸エステル誘導体、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸*n*-ブチル、アクリル酸*t*-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸*n*-オクチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアシル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸フェニル等のアクリル酸エステル誘導体等の $\alpha$ -メチレン脂肪酸モノカルボン酸エステル類、エチレン、プロピレン・イソブチレン等のオレフィン類、塩化

ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン等のハロゲン系ビニル類、プロピオン酸ビニル、酢酸ビニル、ベンゾ酸ビニル等のビニルエステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等のビニルエーテル類、ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルヘキシルケトン等のビニルケトン類、*N*-ビニルカルバゾール、*N*-ビニルインドール、*N*-ビニルピロリドン等の*N*-ビニル化合物、ビニルナフタレン、ビニルピリジン等のビニル化合物類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド等のアクリル酸或いはメタクリル酸誘導体がある。これらビニル系単量体は単独或いは組み合わせで使用することができる。

【0039】これら単量体はラジカル重合開始剤を用いて樹脂とすることができる。この場合、懸濁重合法や溶液重合法では油性重合開始剤を用いることができる。この油性重合開始剤としてはアゾイソブチロニトリル、ラウリルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド等が使用できる。また、乳化重合法を用いる場合には水性ラジカル重合開始剤を使用することができる。水性重合開始剤としては、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等の過硫酸塩、アゾビスアミノジプロパン酢酸塩、アゾビスシアノ吉草酸及びその塩、過酸化水素等を挙げる事ができる。

【0040】本発明のトナーには種々の着色剤を使用するが、これら着色剤としてはカーボンブラック、磁性体、染料、顔料等を任意に使用することができ、カーボンブラックとしてはチャンネルブラック、ファーンズブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、ランプブラック等が使用される。磁性体としては鉄、ニッケル、コバルト等の強磁性金属、これらの金属を含む合金、フェライト、マグネタイト等の強磁性金属の化合物、強磁性金属を含まないが熱処理する事により強磁性を示す合金、例えばマンガン-銅-アルミニウム、マンガン-銅-錫等のホイスラー合金と呼ばれる種類の合金、二酸化クロム等を用いる事ができる。染料としてはC. I. ソルベントレッド1、同49、同52、同58、同63、同111、同122、C. I. ソルベントイエロー19、同44、同77、同79、同81、同82、同93、同98、同103、同104、同112、同162、C. I. ソルベントブルー25、同36、同60、同70、同93、同95等を用いる事ができ、またこれらの混合物も用いる事ができる。顔料としてはC. I. ピグメントレッド5、同48：1、同53：1、同57：1、同122、同139、同144、同149、同166、同177、同178、同222、C. I. ピグメントオレンジ31、同43、C. I. ピグメントイエロー14、同17、同93、同94、同138、C. I. ピグメントグリーン7、C. I. ピグメントブルー15：3、同60等を用いる事ができ、これら

の混合物も用いる事ができる。数平均一次粒子径は種類により多様であるが、概ね10～200nm程度が好ましい。

【0041】更に、定着性改良剤としての低分子量ポリプロピレン（数平均分子量＝1500～9000）や低分子量ポリエチレン等を添加してもよい。また、荷電制御剤としてアゾ系金属錯体、4級アンモニウム塩等を用いてもよい。

【0042】本発明のトナー自体の粒径は、任意であるが、小粒径のものが本発明の効果を呈しやすく、体積平均粒径で2～10 $\mu$ mのものが好ましく、特に2～8 $\mu$ mのものが好ましい。

【0043】本発明のトナー自体の粒径は、任意であるが、小粒径のものが本発明の効果を呈しやすく、体積平均粒径で2～15 $\mu$ mのものが好ましく、特に5～9 $\mu$ mのものが好ましい。

【0044】また、上記体積平均粒径を満たしながら、トナー粒度分布を分級により特定の粒度分布にするのが望ましい。粒度分布としては、16.0 $\mu$ m以上が2.0体積%以下、5.0 $\mu$ m以下が16.0個数%以下であり、16.0 $\mu$ m以上が2.0体積%より大きいと画質の先鋭性が劣る。5.0 $\mu$ m以下が16.0個数%以上であると転写されないトナーが増えるため、転写率の低下を招く。

【0045】測定装置としてはコールターカウンターT A-II型（コールター社製）を用い、個数分布、体積分布を出力するインターフェイス（日科機製）及びPC9801パーソナルコンピュータ（NEC社製）を接続し、電解液は1級塩化ナトリウムを用いて1%NaCl水溶液を調整する。測定法としては前記電解水溶液100～150ml中に分散液として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を0.1～5ml加え、更に測定試料を2～20mg加える。試料を懸濁した電解液は超音波分散器で約1～3分間分散処理を行い、前記コールターカウンターT A-II型により、アンパチャーとして100 $\mu$ mアンパチャーを用いて、粒度分布を測定した。測定レンジは1.26～50.8 $\mu$ mとし、更に2.00 $\mu$ m以下の検出値を算出せずカットし、上記の値を求めた。

【0046】本発明のトナーは、例えば磁性体を含有させて一成分磁性トナーとして使用する場合、いわゆるキャリアと混合して二成分現像剤として使用する場合、非磁性トナーを単独で使用する場合等が考えられ、何れも好適に使用することができるが、本発明ではキャリアと混合して使用する二成分現像剤として使用するのが好ましい。

【0047】二成分現像剤を構成するキャリアとしては鉄、フェライト等の磁性材料粒子のみで構成される非被覆キャリア、或いは磁性材料粒子表面を樹脂等によって被覆した樹脂被覆キャリアの何れを使用してもよい。こ

のキャリアの平均粒径は体積平均粒径で30～150 $\mu$ mが好ましい。また、被覆するための樹脂としては特に限定されるものではないが、例えばスチレン-アクリル樹脂を挙げることができる。

#### 【0048】②画像形成方法の構成

本発明のトナーが使用できる現像方式としては非接触現像方式等に好適に使用することができる。特に本発明のトナーは、高い帯電立ち上がり性を有しており、非接触現像方法に有用である。即ち、非接触現像方法では現像電界の変化が大きいため、微少な帯電の変化が大きく現像自体に作用する。このため、トナーの帯電量の变化に対して大きな変動をしてしまう。しかし、本発明のトナーは帯電立ち上がり性が高いことから、帯電量の变化が少なく、安定した帯電量を確保することができるため、非接触現像方法でも安定した画像を長期に亘って形成することができる。

【0049】本発明の現像方式は、現像剤担持体上に形成された現像剤層と感光体とが接触しないものであり、この現像方式を構成するために現像剤層は薄層で形成されることが好ましい。従って、この方法は現像剤担持体（現像スリーブ）表面の現像領域で20～500 $\mu$ mの現像剤層を形成させ、感光体と現像剤担持体との間隙が該現像剤層よりも大きい間隙を有するようにする。この薄層形成には磁気の力を使用する磁性ブレードや現像剤担持体表面に現像剤層規制棒を押圧する方式等で形成される。更に、ウレタンブレードや磷青銅板等を現像剤担持体表面に接触させ現像剤層を規制する方法もある。押圧規制部材の押圧力としては1～15gf/mmが好適である。押圧力が小さい場合には規制力が不足するために搬送が不安定になりやすく、一方、押圧力が大きい場合には現像剤に対するストレスが大きくなるため、現像剤の耐久性が低下しやすい。より好ましい範囲は3～10gf/mmである。

【0050】更に、現像に際して現像バイアスを付加する場合、直流成分のほかに交流バイアスを印加する。

【0051】現像剤担持体の大きさとしては直径が10～40mmのものが好適である。直径が小さい場合には現像剤の混合が不足し、トナーに対して十分な帯電付与を行うに十分な混合を確保することが困難となり、直径が大きい場合には現像剤に対する遠心力が大きくなり、トナーの飛散の問題を発生しやすい。

【0052】以下、非接触現像方式の一例を図1を用いて説明する。

【0053】図1は、本発明の画像形成方法に好適に使用できる非接触現像方式の現像部の概略図であり、1は感光体、2は現像剤担持体、3は本発明のトナーを含有する二成分現像剤、4は現像剤層規制部材、5は現像領域、6は現像剤層、7は交番電界を形成するための電源である。

【0054】本発明のトナーを含有する二成分現像剤は

その内部に磁石2Bを有する現像剤担持体2上に磁気力により担持され、現像スリーブ2Aの移動により現像領域5に搬送される。この搬送に際して、現像剤層6は現像剤層規制部材4により、現像領域5に於いて、感光体1と接触することがないようにその厚さが規制される。

【0055】現像領域5の最小間隙(Dsd)はその領域に搬送される現像剤層6の厚さ(好ましくは20~500 $\mu$ m)より大きく、例えば100~1000 $\mu$ m程度である。交番電界を形成するための電源7は、周波数1~10kHz、絶対値で電圧0.1~3kVp-pの交流が好ましい。電源7には必要に応じて直流を交流に直列に加えた構成であってもよい。直流電圧としては100~800Vが好ましい。

【0056】本発明のトナーをカラー画像形成方式へ適用する場合、感光体上に複数回単色画像を現像しカラー画像を形成した後に、一括して画像支持体へ転写する方式である。

【0057】本発明に於いて使用される現像剤担持体としては、担持体内部に磁石を内蔵したものが用いられ、現像剤担持体表面を構成するものとしては、アルミニウムや表面を酸化処理したアルミニウム或いはステンレス製のものが用いられる。

【0058】上述した各種方式で感光体上に形成されたトナー像は、転写工程により普通紙等の転写材に転写される。転写方式としては特に限定されず、いわゆるコロナ転写方式やローラー転写方式等種々の方式を採用することができる。

【0059】トナー像を転写材に転写した後、感光体上に残留したトナーはクリーニングにより除去され、感光体は次のプロセスに繰り返し使用される。

【0060】図2中、11は帯電器、12は現像器、13はクリーニングユニット、14は感光体ドラム、16は搬送ユニット、18は転写極をそれぞれ示している。

【0061】図2によって逐次転写方式のプロセスを説明すると、画像形成は、導電性基体上に静電潜像を形成する光半導体を有する積層型有機感光体ドラム14の周面に近接してコロナ放電によって感光体ドラム14面に電荷を付与する帯電器11、単色の現像剤を収納した現像器を複数配列した現像ユニット12、感光体ドラム14上に残留したトナーを清掃するクリーニングユニット13を配置してある。他方、転写材を供給する搬送ユニット16が配置され、この搬送ユニット16から供給された転写材は、転写部における転写極18によって感光体ドラム14の単色トナー像を転写材上に転写する。

【0062】この転写材を後述の定着装置にて定着することで多色画像を形成する。

【0063】図2の一括転写方式における画像形成は、感光体ドラム上に多色のトナーを重ね合わせ(この場合はクリーニングユニット13、転写極18は作動させない)最後に転写ユニット21により転写材上に1度に転

写する。

【0064】なお、上記図2において、通常は、感光体の帯電は負帯電であり、露光は画像に応じて半導体レーザーにより行われ、現像は露光部に対して行われる反転現像方式を使用した。本発明に於いてクリーニングする機構に関しては、いわゆるクリーニングブレードを用いたブレードクリーニング方式である。

【0065】この構成としては、図3、4に記載される構成の何れも使用することができる。図3、4に於いてはホルダー33にクリーニングブレード31を保持する構成である。又、感光体は1である。ホルダーと感光体が形成する角度は図3、4何れでも図に示した $\theta_1$ が10~90°、好ましくは15~75°である。クリーニングブレード自体を構成する材料としては、シリコーンゴム、ウレタンゴムなどの弾性体を使用することができる。この場合、ゴム硬度が30~90°のものがよい。厚みは1.5~5mm、ホルダー部外の長さは5~20mmがよい。

【0066】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明の態様はこれに限定されない。尚、特に断らない限り「部」とは、「重量部」を示す  
<着色粒子の製造>以下のようにして着色粒子を製造した。

【0067】ポリエステル樹脂100部(Tg=55.1℃)、カーボンブラック10部、ポリプロピレン3部とを、混合、練肉、粉碎、分級し平均粒径8.5 $\mu$ mで16.0 $\mu$ m以上のもの0.1体積%、5.0 $\mu$ m以下9.01個数%の粉末を得た。これを着色粒子1とした。

【0068】同様の製造方法で着色剤としてイエロー顔料を用いたものを着色粒子2、マゼンタ顔料を用いたものを着色粒子3、シアン顔料を用いたものを着色粒子4とした。

【0069】<微粒子>

【0070】

【表1】

微粒子No	数平均粒径	組 成
1	0.05	酸化チタン
2	0.07	シリカ
3	0.10	スチレン/MMA
4	0.20	メラミン・ホルムアルデヒド
5	0.50	酸化チタン
6	0.01	シリカ
7	0.03	酸化チタン
8	1.00	酸化チタン

【0071】<トナー製造例>上記着色粒子100部と微粒子(添加部数は表参照)をヘンシェルミキサー(FM-10B)にて混合し、外部より加える温度及び周速を種々変化させ本発明のトナーを得た。得られたトナーは表2に示す。

【0072】

【表2】

トナーNo.	着色粒子	微粒子	他の微粒子	条件	濃度
1	1	1 (1.2)	—	2	15
2	2 & 3	2 (1.2)	—	2	20
3	2 & 4	1 (1.2)	6 (0.6)	2	20
4	2	2 (1.2)	6 (0.6)	2	18
5	3 & 4	3 (1.2)	6 (0.6)	3	32
6	2 & 3	4 (1.2)	6 (0.6)	4	30
7	2 & 4	5 (1.2)	6 (0.6)	4	35
8	1	6 (1.2)	6 (0.6)	3	16
9	3	7 (1.2)	6 (0.6)	3	30
10	2 & 3	8 (1.2)	6 (0.6)	4	40
11	2 & 4	1 (1.2)	6 (0.6)	4	5
12	2	1 (1.2)	6 (0.6)	1	65

微粒子、他の微粒子の項目カッコ内は添加重量部である。

【0073】条件1：攪拌混合温度  $T_g - 30 = 25^\circ\text{C}$   
 攪拌羽根先端周速  $40\text{ m/s}$

条件2：攪拌混合温度  $T_g - 15 = 40^\circ\text{C}$  攪拌羽根先端周速  $30\text{ m/s}$

条件3：攪拌混合温度  $T_g = 55^\circ\text{C}$  攪拌羽根先端周速  $30\text{ m/s}$

条件4：攪拌混合温度  $T_g + 10 = 65^\circ\text{C}$  攪拌羽根先端周速  $20\text{ m/s}$

＜キャリア製造例＞スチレン／メチルメタクリレート＝4／6の共重合体微粒子60g、比重5.0、重量平均径  $45\mu\text{m}$ 、1000エルステッドの外部磁場を印加したときの飽和磁化が  $35\text{ emu/g}$  のCu-Znフェライト粒子1940gを高速攪拌型混合機に投入し、品温  $30^\circ\text{C}$  で15分間混合した後、品温を  $105^\circ\text{C}$  に設定し、機械的衝撃力を30分間繰り返し付与し、冷却しキャリアを作製した。

【0074】＜現像剤の作製＞各キャリア558gと、30  
 各々のトナー42gとをV型混合機を用いて20分間混合し、実写テスト用の現像剤を作製した。各現像剤番号は、対応するトナーの番号と同じである。

【0075】＜評価装置＞コニカ社製のカラー複写機Konica 9028を以下のように改造して使用した。

【0076】〔現像条件〕

感光体表面電位＝ $-750\text{ V}$

DCバイアス＝ $-650\text{ V}$

ACバイアス： $V_{p-p} = 1.8\text{ kV}$ 、周波数＝ $8\text{ kHz}$

$D_{sd}$ （感光体と現像スリーブの最近接距離）＝ $500$

$\mu\text{m}$

押圧規制力＝ $10\text{ gf/mm}$

押圧規制棒＝SUS416（磁性ステンレス製）／直径  $3\text{ mm}$

現像スリーブ＝直径  $20\text{ mm}$

現像剤層厚＝ $150\mu\text{m}$

＜評価項目＞上記、作製した現像剤を用い、現像剤1～12をコニカ社製カラー複写機Konica 9028改造機に装填し、実写テストを行った。

10 【0077】テストは、40、000枚の実写コピーを行い、その際の転写率、転写抜けの発生、クリーニング不良の発生状況を評価した。

【0078】転写率

オリジナル濃度1.3のパッチを現像し、普通紙にトナー像を転写した後、定着前に機械動作を停止させ、転写紙上の単位面積当たりのトナー量をA、感光体上に残った単位面積当たりのトナー量をBとし、 $\{A / (A + B)\} \times 100$ を転写率とした。

20 【0079】但し、現像剤の組み合わせが2種類有る場合は色重ね合せトナー像部分の転写率を測定した。

【0080】5000コピー毎に転写率をサンプリングし、転写率平均値を以下の4ランクに分類し評価した。

【0081】

A；92%以上

B；85～92%

C；70～85%

D；70%以下。

【0082】転写抜け

転写抜けの発生頻度を以下の様に分類し評価した。

【0083】

ランクA 全く発生しない

ランクB 1個／10000コピー以内

ランクC 1個／1000コピー以内

ランクD 1個／1000コピー以上。

【0084】クリーニング不良

5000コピー毎にドラム表面観察を行い、クリーニング不良（フィルミング、ドラム傷）の発生の有無を調べた。

【0085】

40 【表3】



現像剤No.	高度	転写率	転写抜け	ク リ ー ニ ン グ 不 良
1	15	A	A	無 し
2	20	A	A	無 し
3	20	A	A	無 し
4	18	A	A	無 し
5	32	A	A	無 し
6	30	A	A	無 し
7	35	A	A	無 し
8	16	D	B	1万コピーフィルミング発生
9	30	C	B	2万コピーフィルミング発生
10	40	B	C	500コピードラム側発生
11	5	C	C	1万コピーフィルミング発生
12	65	B	D	1000コピーフィルミング発生

【0086】本発明内の現像剤No. 1～7のものは、転写率、転写抜け、クリーニング不良共に良好な結果を示した。一方、本発明外の現像剤であるNo. 8～12のものは何れの特性も劣ることがわかる。

【0087】

【発明の効果】本発明により、トナー表面に濁度が特定の範囲になるように特定の粒径の微粒子を存在させることで、トナー表面の微粒子の付着度合いを操作した静電荷像現像用トナーを提供することが出来る。

【0088】且つ、これにより像形成体上の多色重ね合わせトナー像の、一括転写における転写安定性を確保しながら、ブレードクリーニング方式におけるトナークリーニング不良を防止出来る多色画像形成方法を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる非接触現像方式の一例を示す概要図。

【図2】本発明に係わる画像形成装置の一例を示す概要図。

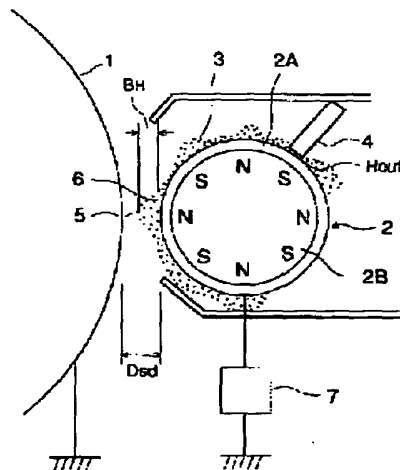
【図3】本発明に係わるブレードクリーニングを説明する概要図。

【図4】本発明に係わるブレードクリーニングを説明する概要図。

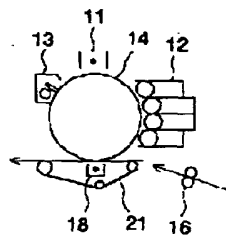
【符号の説明】

- 11 帯電器
- 12 現像器
- 13 クリーニングユニット
- 14 感光体ドラム
- 16 搬送ユニット
- 18 転写極

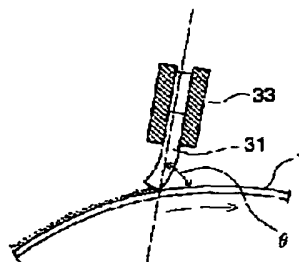
【図1】



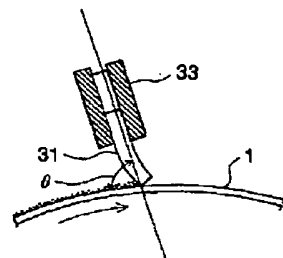
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72) 発明者 石橋 昭一郎  
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式  
会社内